

## Low energy recycling of clean thermoplastic scrap - uses cold compression tool with plate having heated spikes for local fusing of polymer

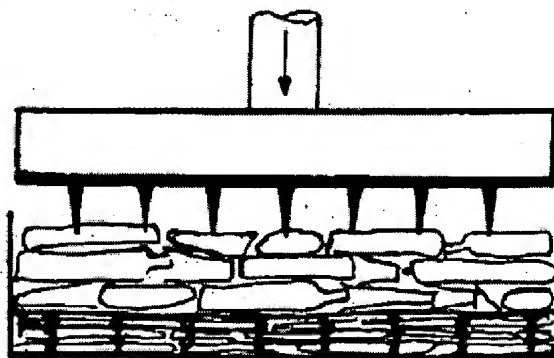
**Patent number:** DE4117797  
**Publication date:** 1992-12-03  
**Inventor:** GOETTERT THOMAS (DE)  
**Applicant:** GOETTERT THOMAS (DE)  
**Classification:**  
- international: **B29B17/00; B29C43/14; B29B17/00; B29C43/14;**  
(IPC1-7): B29B17/00; B29C43/00; B29D7/00  
- european: B29B17/00; B29C43/14C  
**Application number:** DE19914117797 19910530  
**Priority number(s):** DE19914117797 19910530

Report a data error here

### Abstract of DE4117797

Scrap plastic in a hygienically safe condition is cold pressed into a slab and fused together by a tool with heated spikes. Several slabs can be processed one after the other with a sepg. film between. Clean plastic waste e.g. cups, beakers etc. is pref. placed in a cold tool and a metal plate with heated spikes is lowered onto the scrap to press it to a desired thickness. The spikes are heated to a temp. corresp. to the highest m.pt. among the various polymers and locally fuses the scrap together.

USE/ADVANTAGE - The process recycles unsorted thermoplastic scrap into slabs using low energy levels. The unsorted scrap is converted using little energy and without expensive extrusion.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 17 797 A 1**

⑤ **Int. Cl.<sup>5</sup>:**  
**B 29 C 43/00**  
B 29 B 17/00  
B 29 D 7/00

⑳ **Aktenzeichen:** P 41 17 797.5  
㉑ **Anmeldetag:** 30. 5. 91  
㉒ **Offenlegungstag:** 3. 12. 92

**DE 41 17 797 A 1**

㉑ **Anmelder:**  
Göttert, Thomas, O-7501 Kunersdorf, DE

㉒ **Erfinder:**  
gleich Anmelder

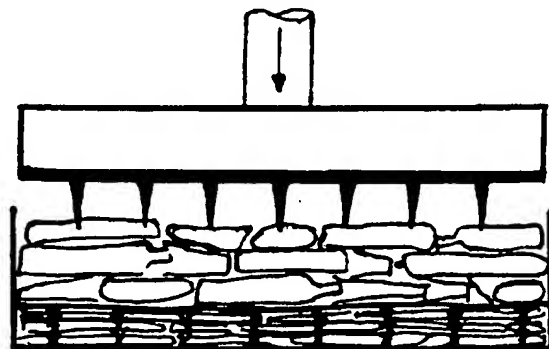
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ **Verfahren zum Recyclen von Thermoplastabfällen**

⑦ **Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Recyclen von Thermoplastabfällen zu Bauelementen.**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unsortierte Thermoplastabfälle ohne ein energieaufwendiges Aufschmelzen und Extrudieren dauerhaft zu Bauelementen zu verarbeiten.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Thermoplastabfälle in hygienisch unbedenklichem Zustand kalt plattgedrückt und sich flächig überlappend durch ein teilweise erhitztes, Spitzen aufweisendes Werkzeug, punktförmig verschmolzen zu einer Platte verbunden werden.



**DE 41 17 797 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Recyclen von unsortierten, relativ formstabilen Thermoplastabfällen.

Es ist bekannt, daß Thermoplastabfälle z. B. durch Einschmelzen und Extrudieren zu Sekundärprodukten verarbeitet werden können. Dabei sind die erzielte Qualität und damit die Absatzchancen von der Sortenreinheit, dem Verschmutzungsgrad, von alterungsbedingten Polymerzerstörungen u. a. m. abhängig. Ebenso ist es bekannt aus Thermoplastabfällen (z. B. Schaumstoffen) durch Bindemittelzugabe Formteile herzustellen. Des weiteren ist ein Verfahren zum Beseitigen, Aufarbeiten und Verwerten von Kunststoffabfällen sowie hierdurch hergestelltes Bodenbelagselement oder dgl. Formteile bekannt, wobei unsortierte Kunststoffabfälle unterschiedlichster Art und Herkunft zur Herstellung von kompakten Baustoffen und/oder von geformten Bauelementen, wie z. B. Blöcken, Platten, Fliesen, Ziegeln oder dgl. und/oder von sonstigen Formkörpern und/oder von Behältern in der Weise behandelt werden, daß die Kunststoffabfälle mit Füll-, Träger-, Zuschlagstoffen von solcher Art und in solchen Mengenverhältnissen vermischt werden, daß eine Bindefähigkeit der unterschiedlichsten Kunststoffabfälle bei der weiteren Behandlung erreicht wird (DE-OS 37 15 646).

Hierbei kommen als Füll-, Träger-, Zuschlagstoffe pflanzliche Materialien, wie Holz, Sägespäne, Holzfasernstoffe, Getreiderückstände u. a. m. in Betracht.

Bei diesem Verfahren müssen das Kunststoffgemisch und evtl. auch die Zuschlagstoffe unter erheblichem Energieaufwand auf die erforderlichen Temperaturen gebracht werden. Weiterhin ist erforderlich, daß die Schmelzpunkte der Thermoplastarten nicht wesentlich differieren. Die hiermit verwertbaren Mengen an Abfällen werden als relativ begrenzt angesehen. Weiterhin bekannt ist ein zum technischen Recycling von kunststoff- und/oder elastomerem Leichtmüll, wobei der Leichtmüll in umformbare Kunststoffplatten umgewandelt werden soll, das Ausgangsprodukt ein kunststoff- und/oder elastomer- und/oder gummihaltiger Leichtmüll ist, ein universell einsetzbarer Polymermodifikator die Vernetzung ansonsten nicht kompatibler Kunststoffe ermöglicht und während eines kontinuierlichen Preßprozesses die Platte mit Glasfasermatten, Glasfasergeweben oder unsortierten Langglasfasern verstärkt wird (DE-OS 39 19 995).

Bei diesem Verfahren ist ein Mahlen bzw. Pulverisieren des Leichtmülls zur Behandlung als Schüttgut und zur besseren homogenen Durchmischbarkeit notwendig. Das Schüttgut wird in einem Extruder aufgeschmolzen, homogenisiert und als flüssige Schmelze durch eine Düse auf ein Glasfasergewebe extrudiert. Die Herstellung der Platten erfordert einen großen Anlagenaufwand, ist energieintensiv und verursacht damit hohe Kosten.

Insgesamt ist festzustellen, daß die Verwertung nicht sortenreiner Thermoplastabfälle wegen relativ hoher Gesamtverfahrenskosten Produktpreise erbringt, die dem Vergleich mit Primärprodukten ähnlicher Qualität in der Regel nicht standhalten. Da die Erzeugnisse dann schwer absetzbar sind, wird gegenwärtig nur eine unbefriedigende Wiederverwertungsquote bei Thermoplasten erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Thermoplastabfälle ohne ein energieaufwendiges Aufschmelzen dauerhaft zu Platten zu verarbeiten.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Thermoplastabfälle in hygienisch unbedenklichem Zustand plattgedrückt und sich flächig überlappend durch ein teilweise erhitzbare, Spitzen aufweisendes Werkzeug, punktförmig verschmolzen zu einer Platte verbunden werden.

Die entstandene Plattenoberfläche kann durch das Aufbringen einer Zusatzschicht aus vorzugsweise hydraulisch abbindender Flugasche-Suspension mit oder ohne Zementbeimischung geglättet und/oder verschlossen werden. Wahlweise kann auch zu diesem Zweck eine Zusatzschicht aus Reaktionsschaumstoffen, wie z. B. Polyurethanschaum verwandt werden.

Diese Glättung ist jedoch auch durch eine thermische Oberflächenbehandlung möglich, die kurzzeitig erfolgt.

Ebenfalls als Oberflächenabdeckung einsetzbar ist eine Folie oder ein Gewebe, daß ebenfalls punktförmig befestigt wird. Das punktförmig verbindende Werkzeug besteht aus einer Platte, die Spitzen aufweist, wobei die Spitzen z. B. elektrisch beheizt sind. Dadurch erfolgt ein punktförmiger fester Verbund infolge der Verschmelzung der plattgedrückten Schichten. Dieser Schmelzverbund ist ebenfalls durch ein beheizte Spitzen aufweisendes Zahnrad o. ä. erzielbar.

Die Verbindung kann beidseitig verzahnt durchgeführt werden, um eine gleichmäßige Festigkeit über der gesamten Platte zu erzielen.

Es ist für die Dauerbeständigkeit und Festigkeit der Schmelzverbindung und der gesamten Platte, sowie aus hygienischen Gründen vorteilhaft, die Thermoplastabfälle (wenn verschmutzt) vor dem Plattdrücken und Verdichten zu reinigen. Das Verdichten kann durch Pressen oder Walzen erfolgen. Bei besonderen Anforderungen eingearbeitete Gewebe oder Folien vergrößern ebenfalls die Festigkeit der gesamten Platte. Die Folie- und/oder Gewebelagen können entsprechend der Anzahl der Thermoplastschichten ein- oder mehrfach vorhanden sein und werden ebenfalls punktförmig mit der verpreßten Thermoplaste verbunden. Nach Beendigung des punktförmigen Verschweißens tritt nach Wegfall des Preßdruckes eine gewisse Dehnung der Schichten ein, so daß sich eine Vielzahl von Luftpolstern bildet.

Beim punktförmigen Verschweißen werden Fäden in die Stichkanäle eingebracht.

Anders geformte Thermoplaste (z. B. Pulver oder Großteile) werden vor der erfindungsgemäßen Verarbeitung zu flächigen Stücken geeigneter Größe aufbereitet.

Nachfolgend soll anhand eines Ausführungsbeispiels die Erfindung näher erläutert werden.

Dabei zeigt

Fig. 1 die Thermoplastabfälle in der Form;

Fig. 2 die verdichteten Thermoplastabfälle;

Fig. 3 das Einfügen einer Folienlage;

Fig. 4 das Aufbringen und Verdichten einer erneuten Schicht Thermoplastabfälle;

Fig. 5 das Ummanteln dieser Schichten.

Eine abfallentsorgungspflichtige Körperschaft läßt spezielle Container in Wohngebieten aufstellen, die nur mit ausgespülten Thermoplastverpackungen beschriftet werden sollen. Erfahrungsgemäß ist mit einer relativ geringen Menge von Verunreinigtem bzw. Unbrauchbarem zu rechnen, was auf einer Bandanlage manuell eliminiert wird. Die hygienisch unbedenklichen Plastikbecher, -deckel, -flaschen usw. gelangen in eine kalte Form (Fig. 1).

Eine Metallplatte mit über den Schmelzpunkt aller im Gemisch vorhandenen Thermoplastarten erhitzt

Spitzen preßt die Abfälle auf die gewünschte Stärke zusammen und verschweißt sie dabei punktförmig (Fig. 2).

Durch Auftragen eines Trennmittels wird ein Anbacken von Schmelzprodukten an der Preßplatte verhindert. Nach Abheben der Platte legt man eine PE-Folie über diese erste Schicht (Fig. 3) und wiederholt den gesamten Vorgang, um mit der zweiten Schicht die gewünschte Materialstärke zu erreichen (Fig. 4).

Danach erfolgt in einer weiteren Form das Ummanteln des in sich stabilen Thermoplastkörpers mit einer dünnen Schicht einer Flugaschesuspension (Fig. 5), so daß eine Wärmedämmplatte, mineralischer Oberfläche, exakten Massen und geringer Masse entsteht. Auf Grund der relativ niedrigen Energie-, Anlagen- und Rohstoffkosten ist ein umfangreicher Einsatz im Bauwesen möglich.

Da hierbei fast nur Abfallmaterialien verwendet werden, eröffnet das Verfahren weitreichende Möglichkeiten, dem Verwertungsgebot des Abfallgesetzes zu entsprechen.

#### Vorteile der Erfindung

- Wegen der einfachen und wenig energieaufwendigen Herstellung kann ein preislich günstiges, in größeren Mengen benötigtes und damit gut absetzbares Produkt erzeugt und eine weit größere Thermoplastabfallmenge als bisher der gesetzlich geforderten Wiederverwertung zugeführt werden.
- Gesamtwirtschaftlich sind erhebliche Energie-, sowie Deponieraumeinsparungen möglich.
- Die Platten erlauben eine platzsparende Transportierung und Lagerung der darin enthaltenen Thermoplastabfälle (mit oder ohne Ummantelung).
- Für die Herstellung besteht nur ein relativ geringer Investbedarf, so daß Kleinanlagen dezentral betrieben werden können.
- Eine Sortierung der Thermoplastabfälle z. B. aus entsprechenden Depotcontainern kann in der Regel unterbleiben, erforderlichenfalls ist lediglich nicht dort Hineingehörendes herauszulesen.
- Kleinstückige oder relativ weiche Verunreinigungen (zum Beispiel Sand, Aluminiumfolie) stören nicht, sofern sie die hygienische Unbedenklichkeit des Produktes nicht beeinträchtigen.
- Die Temperatur der Spitzen kann in einem gewissen Bereich schwanken, da auch Teilverkohlungen am Schweißpunkt vertretbar sind.
- Durch die leichte Dehnung nach Anheben der Preßplatte entstehen viele flache Luftpolster, ein Treibmittel wie z. B. bei Isolierschäumen ist nicht erforderlich.
- Die Ummantelung kann bei Nichtverfügbarkeit geeigneter Abfallaschen o. ä. auch aus Beton erstellt werden.
- Die Abmessungen der Platten lassen sich leicht dem jeweiligen Verwendungszweck anpassen.
- Das Herstellungsverfahren kann auch kontinuierlich gestaltet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Recyclen von Thermoplastabfällen, wobei die Abfälle unsortiert mechanisch und/oder thermisch behandelt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Thermoplastabfälle in hygienisch unbedenklichem Zustand kalt plattgedrückt und

sich flächig überlappend durch ein teilweise erhitzbares, Spitzen aufweisendes Werkzeug, punktförmig verschmolzen zu einer Platte verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Oberfläche der Platte durch das Aufbringen einer Zusatzschicht geglättet und/oder verschlossen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß als Zusatzschicht eine hydraulisch abbindende Flugasche-Suspension mit oder ohne Zementbeimischung oder ein anderes Abfallbindemittel (z. B. Rauchgasentschwefelungsgips) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Oberfläche der Platte durch eine Zusatzschicht aus Reaktionsschaumstoffen (z. B. Polyurethanschaum) geglättet und/oder verschlossen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Oberfläche der Platte durch thermische Behandlung geglättet und/oder verschlossen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, daß eine Folie oder ein Gewebe als Oberflächenabdeckung punktförmig verschmolzen befestigt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß als punktförmig verbindendes Werkzeug eine beheizbare Spitzen aufweisende Platte verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß als punktförmig verbindendes Werkzeug ein beheizbare Spitzen aufweisendes Zahnrad verwendet wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 6, 7 und 8, gekennzeichnet dadurch, daß die punktförmige Verbindung der verdichteten Thermoplastabfälle ein- oder beidseitig durchgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Verbund verzahnt durchgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Thermoplastabfälle vor dem Verdichten gereinigt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Thermoplastabfälle vor oder während des punktförmigen Verschweißens durch Preßwerkzeuge oder Walzen plattgedrückt werden.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 12, gekennzeichnet dadurch, daß das Plattdrücken der Thermoplastabfälle schichtweise durchgeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen den Schichten als festigkeitgebende Einlagen Gewebe oder Folien eingebracht werden.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 7 und 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Temperatur der Werkzeugspitzen kurz unter oder über dem Schmelzpunkt der am schwersten schmelzenden Thermoplastart im Gemisch eingestellt wird.

16. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 7 und 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Werkzeugspitzen mit einem geeigneten Trennmittel versehen werden.

17. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 7, 8 und 16,

gekennzeichnet dadurch, daß Anbackungen an den Werkzeugspitzen beim Abheben des Werkzeuges abgestreift werden.

18. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 7, 8, 9, 10, 16, 17, gekennzeichnet dadurch, daß beim punktförmigen Verschweißen Fäden in die Stichkanäle eingebracht werden. 5

19. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß andersgeformte Thermoplaste (z. B. Pulver, Großteile u. a.) vorher zu flächigen Stücken geeigneter Größe aufbereitet werden. 10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

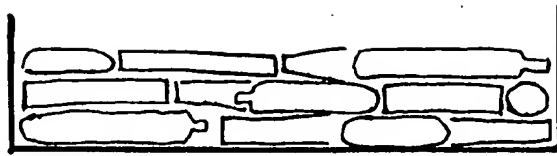


Fig. 1

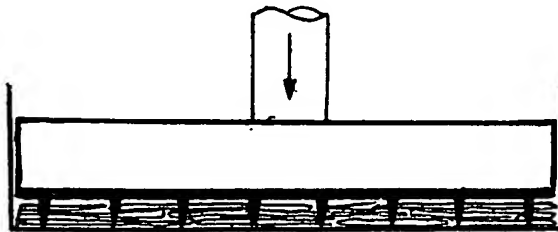


Fig. 2

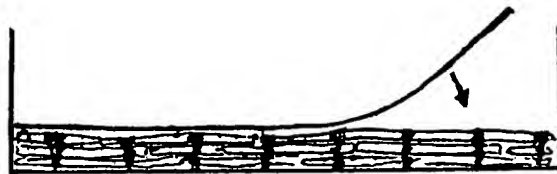


Fig. 3

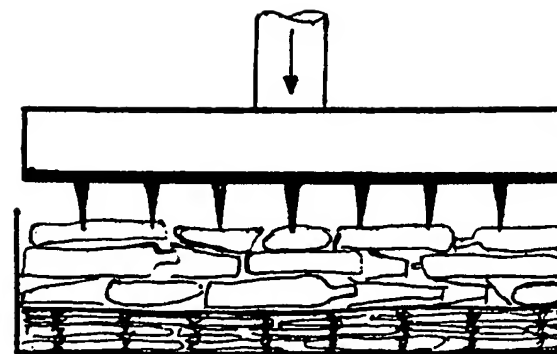


Fig. 4

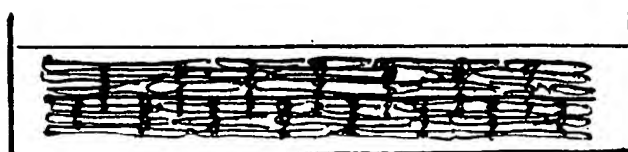


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**